

科学技術庁 国立防災科学技術センター ニュース

伊豆半島東方沖火山活動・群発地震特集

1989年5月からはじまった、伊豆半島東方沖の群発地震と火山活動では、震源域のごく近傍で連続的に、地殻変動の様子を捕らえることができた。

とくに、1989年3月10日に、今回の群発地震と火山活動の中心近くの、静岡県伊東市川奈に伊東地殻活動観測施設が完成して、今回の観測に威力を発揮した。

そこで本号では、各種の観測データと、その観測データを解釈するモデルの解説を行う。

微小地震の震源分布

図1は、震源域に近い15観測点による、1989年5月20日から7月20日までの間の震源分布を示したものである。

①は5月の震源域、②は7月の震源域を表しており、A—A'断面では①は10kmから15km、②は8kmから13kmの範囲に集中しており、B—B'断面では約79度の角度でほぼ一直線上に震源が分布している。

地殻傾斜の連続変化

伊東地殻活動観測施設（静岡県伊東市川奈）の観測井底（深さ94m）に設置してある傾斜計は、今回の群発地震活動の中で、5月21日に始まった小規模な群発地震（最大M2.6）や、6月30日に再発した群発地震の際に変動がみられた。

その後、7月4日から始まった有感地震を伴う、大規模な群発地震活動に対応して、傾斜計は大きな変動を示した。

5月の群発地震時の変動は、地震の規模に比して変動量が大きく、これは火山性の活動に特有のものであったと考えられる。本格的なマグマの上昇や貫入は、大きな傾斜変動が観測された7月4日頃から始まり、10日頃には完了したものと推定される。

その後の海底噴火の前後には、顕著な傾斜変動

は見られないが、これはマグマがほとんど表面近くに達していたためであろう。

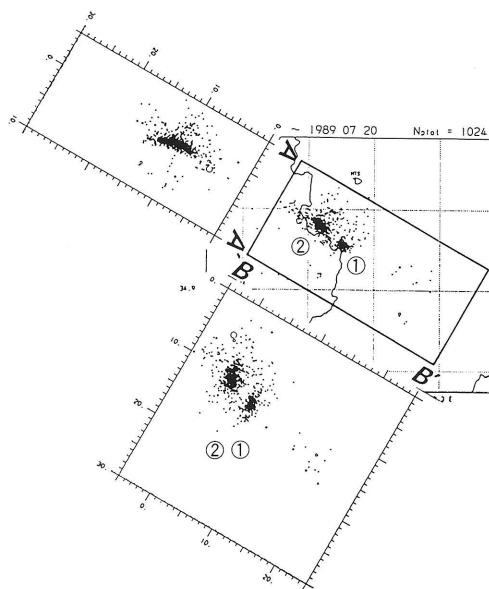


図1 1989年5月20日から7月20日までの間の震源分布図

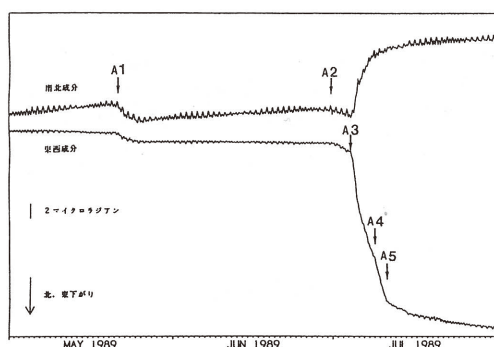


図2 伊東地殻活動観測施設における傾斜変動
(1989年5月1日～7月31日)
図中、A1、A2から変化が始まっており、A2からの変化はA3、A4、A5等から、変化の方向や量が変わっている。

GPSで地殻変動をとらえる

1989年3月、伊東地殻活動観測施設に設置したGPS(地球測位システム)と、初島の既設の機器により、初島に対する川奈の位置変化が、1日1回のデータとして得られ、最近改訂されたソフトによる解析の結果が明らかになった。

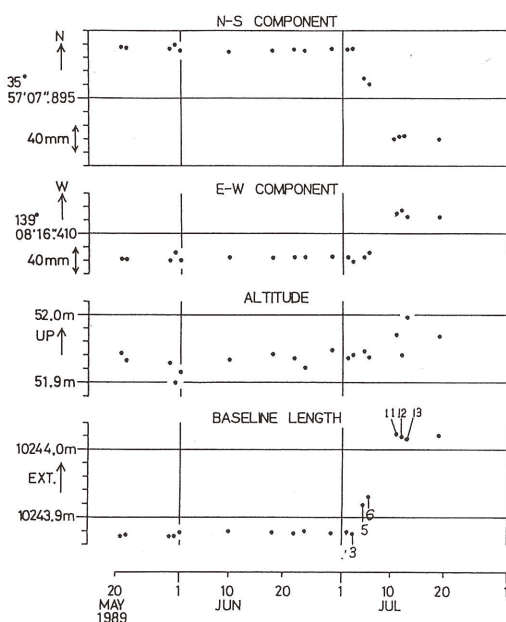


図3 初島を固定した時の伊東地殻活動観測施設(川奈)の位置。上から、南北成分、東西成分および上下成分

それによると、海底噴火前の7月5日から11日頃までの間に、川奈は南に約13cm、西に6cm移動することにより、両者の間(距離10km)は約15cm伸びた(図3)。

このような、地震や火山活動による地殻変動が、GPSで準連続的に捕えられたのは、世界で初めてのことである。

海底噴火の前兆現象か？

3月から当センター構内で観測を開始した、地震活動に関する電磁波の観測(本誌4月号参照)で、今回の海底噴火との関連が考えられる現象を記録した。

海底噴火の起こる前日の12日13時頃から約4時間にわたって、観測開始以来はじめて、通常とは明らかに違う波形が観測された。

今後も引き続き、電磁波の発生が地震の前兆現象となりうるか、その可能性について着実に研究を進めていく必要がある。

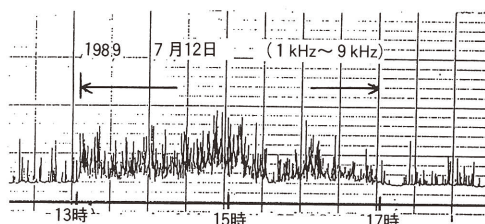


図4 筑波構内における電磁波記録 記録の内、1KHz～9KHz帯のものは、噴火前日の12日13時頃から17時頃まで連続して大きなレベルを示した。

群発地震・火山活動モデル

1989年5月から7月にかけて、伊豆半島東方沖で発生した群発地震および火山活動について、各種の観測データを解釈するための、下記のようなモデルが得られた。

このモデルは、今回の群発地震活動の推移、川奈の傾斜記録とGPSによる位置の変化を定量的に説明できるとともに、東伊豆の体積歪計(気象庁)、初島一玖須美間の連日辺長測量結果(東大)、初島一小室山・巢雲山間の辺長測量結果および伊豆半島岸での水準測量結果(国土地理院)も、ほ

ば統一的に説明が可能である。

1. 5月21日～26日：静岡県伊東市川奈の沖約2 kmの地点で、開口約50cmのマグマの貫入が、幅3 km、深さ10kmから3 kmにかけて生じ、小規模な群発地震と地殻変動を起こした。
2. 6月30日～7月4日8時：伊東港の沖約2 kmの地点で、開口50cm相当のマグマの貫入が、幅3 km、深さ8 kmから6 kmにかけて生じ、小規模な群発地震と地殻変動を起こした。
3. 7月4日8時～7月9日11時：「2」と同じ地点で、深部で50cm開口相当のマグマの貫入が続くと同時に、深さ6 kmから1 kmにかけても、

110 cm開口相当のマグマの貫入が生じて、大規模な群発地震と地殻変動を起こした。7月9日11時09分には今回の最大地震（M5.5）が、長さ6 km、幅5 km、変位約20cmの右横ずれ逆断層として、伊東市宇佐美の沖合いに発生した。

4. 7月9日～7月10日：「2」と同じ地点で、深部で50cm開口相当のマグマの貫入が続くとともに、深さ6 kmから1 kmにかけても20cm開口相当のマグマの貫入を生じ、小規模な群発地震と地殻変動を起こした。7月11日以降は地震活動と地殻変動はともに低調となり、小規模の表面的な火山活動のみが出現した。

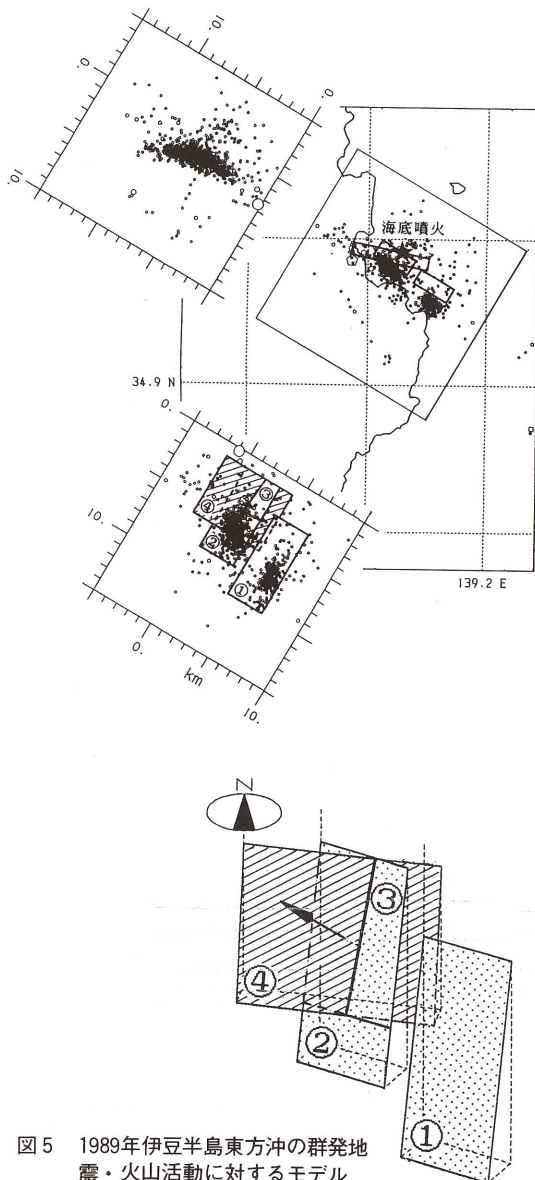


図5 1989年伊豆半島東方沖の群発地震・火山活動に対するモデル

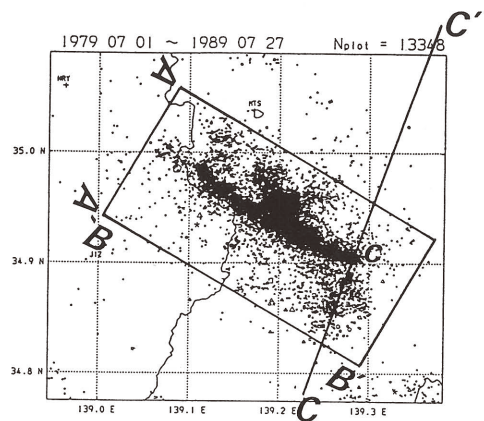


図6 マルチチャンネル反射法の実施地域と1979年7月～1989年7月の地震の震源分布

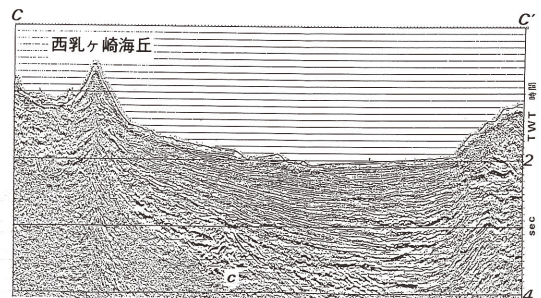


図7 マルチチャンネル反射法による伊豆半島東方沖の地殻構造断面図（1989年6月実施）

マグマの巣を見る

当センターでは、6月27日に図6の地域でマルチチャンネル反射法による海底の地下構造探査を実施した。

その結果、一連の伊豆半島沖の群発地震が起きた付近の地殻では、過去にマグマが上昇してできた、地殻の構造の乱れが明らかになった(図7)。

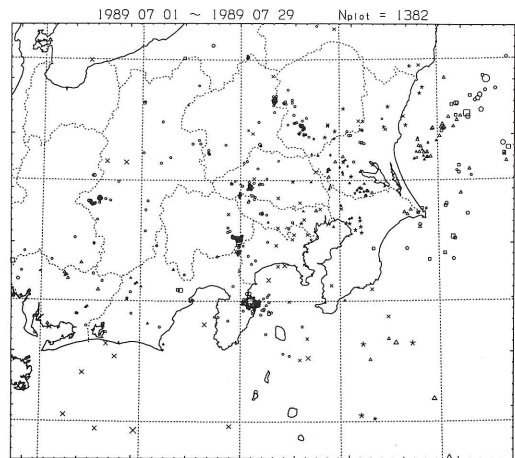
国際交流

1989.7.28—8.11 岩崎伸一(平塚海洋防災研究支所研究員) ソ連:国際津波シンポジウムおよび第12回太平洋の津波警報システムに関する国際調整グループ会議出席のため。

7月の地震活動

マグニチュード4以上の地震は、7個観測された。そのうち、4個は海域で、3個は陸域で発生した。陸域の2個は、6月30日頃から活発化した伊東沖の群発地震活動域の地震である。但し、この活動域において7月4日には1時間で400個以上の地震が観測されるようになり、活動が急激に活発化したため、4日14時25分から17日14時06分までのデータについては、処理が殆どなされていない。そのため、この間の活動についての報告は、データ処理が終了するまでは不完全である。この活動域では、1978年以来群発活動が頻発しており、今回の活動は其中最も北西に位置している。この活動中最大地震は、7月9日11時9分に発生したM5.5(気象庁マグニチュード)の地震である。この地震の約50秒後にM5.3の地震が発生した。9日には、有感地震が108回観測された。その後地震発生回数は減少したが、11日頃から火山性微動が観測されるようになった。13日18時29分頃から始まった微動は18時33分頃から急激に振幅が増大し、同時に海底噴火が確認された。地震活動は7月31日まで、漸次衰退に向かっている。この活動中、地震の発生回数のピークは4日で、1日4000個以上(気

象庁鎌田観測点の報告)の地震が観測された。他の活動としては、山梨県東部で1日1時24分にM4.6の地震が観測された。震源の深さは17kmである。1日だけで43個の余震が観測された。



主な来訪者

- 7月14日(金) 顔清連台湾大学土木エンジニアリング系教授(本所)
大蔵省主計局(本所)
14日(月) 越振東中国国家地震局工程力学研究所研究員(本所)
21日(金) 日本技術士会(本所)
25日(火) 日本道路公団東京第1建設局(平塚)
28日(金) 浜松市役所(本所)
8月3日(木) 石井敏弘科学技術庁長官官房審議官(本所)

人事異動

8月1日付 ▶管理部会計課長(宇宙開発事業団人工衛星開発本部専門職) 中野照明 ▶金属材料技術研究所管理部会計課長(管理部会計課長) 秋山武久

編集 国立防災科学技術センター

発行 〒305 茨城県つくば市天王台3-1

TEL (0298) 51-1611 (代)